

La métacognition, qu'en est-il?

Lise Saint-Pierre

Volume 20, numéro 3, 1994

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/031740ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/031740ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

0318-479X (imprimé)

1705-0065 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Saint-Pierre, L. (1994). La métacognition, qu'en est-il? *Revue des sciences de l'éducation*, 20(3), 529–545. <https://doi.org/10.7202/031740ar>

Résumé de l'article

Ce texte tente de définir et d'explorer deux composantes du concept de métacognition, à savoir la connaissance par la personne du fonctionnement de sa pensée et l'utilisation de cette connaissance pour contrôler ses processus mentaux. L'imprécision du concept de métacognition amène des chercheurs à tenter de le redéfinir, de le préciser ou de le limiter. À partir de points de vue nordaméricains et européens, des exemples tirés de l'apprentissage des mathématiques servent à mieux illustrer les aspects métacognitifs de l'apprentissage.

La métacognition, qu'en est-il?

Lise Saint-Pierre
Étudiante au doctorat
Université de Montréal

Résumé – Ce texte tente de définir et d'explorer deux composantes du concept de métacognition, à savoir la connaissance par la personne du fonctionnement de sa pensée et l'utilisation de cette connaissance pour contrôler ses processus mentaux. L'imprécision du concept de métacognition amène des chercheurs à tenter de le redéfinir, de le préciser ou de le limiter. À partir de points de vue nord-américains et européens, des exemples tirés de l'apprentissage des mathématiques servent à mieux illustrer les aspects métacognitifs de l'apprentissage.

Introduction

Les différences signalées sur le plan métacognitif par plusieurs chercheurs suffisent à expliquer l'intérêt accordé au concept de métacognition autant dans la recherche que dans la pratique de l'enseignement. Des différences concernant les connaissances et les processus métacognitifs sont relatées entre les enfants qui accusent un retard mental et les autres (Brown, 1978; Campione et Brown, 1977); on pourrait donc considérer la métacognition comme un élément important de l'intelligence humaine. On trouve aussi des différences métacognitives entre les enfants plus jeunes et les plus âgés (Flavell, Friedrichs et Hoyt, 1970); on pourrait alors attribuer à la métacognition un aspect développemental. Les experts et les novices se distinguent aussi sur le plan métacognitif (Chi, Glaser et Rees, 1982; Schoenfeld, 1985, 1987*b*); le développement de la métacognition serait donc tributaire de la base de connaissances spécifiques à un domaine du savoir. Finalement, les apprenants efficaces et ceux qui éprouvent des difficultés d'apprentissage présentent également des différences concernant leurs connaissances et leurs processus métacognitifs (Gagné, 1985), d'où l'importance reconnue de la métacognition dans la réussite scolaire. Ces résultats montrent qu'il s'avère utile, autant pour les chercheurs que pour les enseignants et les enseignantes, de mieux comprendre la nature de la métacognition.

La première partie de ce texte expose d'abord l'émergence du concept et sa première définition telle que l'ont élaborée les premiers utilisateurs de ce terme. Les deux composantes de la métacognition y sont expliquées. Il s'agit des connaissances métacognitives et des expériences métacognitives provenant de Flavell (1976, 1979)

et de l'autorégulation ou gestion de ses processus mentaux tirée des écrits de Brown (1978, 1987). Cette définition qui est remise en question depuis peu pose toutefois certains problèmes de nature théorique et empirique. Présentement, des auteurs tentent de redéfinir ou d'épurer ce concept. Pour illustrer les tentatives visant à préciser ce qu'il faut entendre exactement par métacognition, les suggestions des Américains Paris et Winograd (1990), les travaux des chercheurs du Laboratoire de métacognition de l'Université du Québec à Montréal (Bouffard-Bouchard et Pinard, 1988; Bouffard-Bouchard, 1990; Bouffard-Bouchard, Parent et Larivée, 1991; Lefebvre-Pinard et Pinard, 1985) et des points de vue européens (Noël, 1991; Kluwe, 1987) sont résumés. Cette deuxième partie permet de faire un tour d'horizon des courants actuels. Puis, pour mieux illustrer des aspects métacognitifs par des exemples tirés d'une discipline scolaire, une troisième partie montre les liens entre la métacognition et l'activité mathématique (Garofalo et Lester, 1985; Schoenfeld, 1985, 1987a, 1987b). En conclusion, des hypothèses sont esquissées et des perspectives de recherches sont suggérées.

Première époque – Émergence du concept

Précurseurs et première définition

Bien que le terme métacognition semble relativement nouveau dans les écrits sur l'enseignement et sur l'apprentissage, les phénomènes métacognitifs sont reconnus et étudiés depuis un certain temps non seulement en psychologie de l'apprentissage mais aussi dans d'autres domaines de recherche. Mentionnons à cet égard quelques auteurs cités par Brown (1987), Campione (1987) ou Kluwe (1987): des travaux en intelligence artificielle (Neisser, 1967; Reitman, 1965), des recherches sur la mémoire (Flavell, Friedrichs et Hoyt, 1970) et sur l'étude du développement de l'intelligence (Piaget, 1976; Sternberg, 1980), et des études sur le retard mental et les problèmes d'apprentissage (Campione et Brown, 1977).

En fait, dans un bref historique du développement de la notion de métacognition, Brown (1987) montre que les processus en cause dans ce concept font l'objet d'écrits théoriques et de recherches empiriques depuis le début du siècle. Elle relate entre autres, les travaux de Dewey (1910) qui ont porté sur l'entraînement à lire de façon réflexive et ceux de Thorndike (1917) sur la détection des erreurs en lecture (Brown, 1987). Il est déjà reconnu à cette époque que l'étude et la lecture impliquent des processus de recherche, de vérification et de comparaison d'informations en plus d'une surveillance de sa pensée, processus maintenant appelés métacognitifs.

Aussi, bien des chercheurs actuels, même s'ils utilisent des termes différents, travaillent sur le même construit. Garofalo et Lester (1985) citent l'expression «*reflective intelligence*» de Skemp (1979) consistant en «l'habileté à faire de ses

processus mentaux l'objet d'une observation consciente» et celle de Piaget (1976) qui parle de «*reflexive abstraction*», un processus qui renvoie à des mécanismes d'extraction, de réorganisation et de consolidation de la connaissance. Au Québec, Lefebvre-Pinard et Pinard (1985) montrent la similitude entre leur modèle de «prise en charge du fonctionnement de sa pensée» et la «prise de conscience» au sens de Piaget (1976). Ces termes recouvrent des phénomènes très proches de ce que d'autres entendent maintenant par métacognition.

Toutefois, c'est à Flavell que le titre de pionnier dans les recherches sur la métacognition est généralement attribué. Ses travaux sur la métamémoire, expression qu'il fut le premier à utiliser (Flavell, 1971), l'ont conduit à formuler une définition que la plupart des chercheurs utilisent encore aujourd'hui. D'après Flavell,

[...] metacognition refers to one's knowledge concerning one's own cognitive processes and products or anything related to them... For example, I am engaging in metacognition... if I notice that I am having more trouble learning A than B; if it strikes me that I should double check C before accepting it as a fact [...] Metacognition refers, among other things, to the active monitoring and consequent regulation and orchestration of these processes [...] usually in the service of some concrete goal or objective (Flavell, 1976, p. 232).

Il s'agit donc d'un concept comprenant deux grandes composantes: les *connaissances métacognitives* et l'utilisation de ces connaissances pour effectuer la *gestion de ses processus mentaux*. Les deux sections suivantes expliquent en détail chacune de ces composantes.

Connaissances métacognitives et expériences métacognitives selon Flavell

Pour Flavell, les connaissances métacognitives sont des connaissances et des croyances au sujet des phénomènes reliés à la cognition. Elles concernent trois catégories: les personnes, les tâches et les stratégies. Les connaissances au sujet des *personnes* se divisent en trois sous-catégories: elles peuvent être intra-individuelles, interindividuelles ou universelles. Une connaissance intra-individuelle est une connaissance ou une croyance que nous entretenons au sujet de nous-mêmes comme apprenant; par exemple, croire qu'on a la bosse des mathématiques, être conscient que son étude est plus efficace le matin ou savoir qu'on se prépare mieux à un examen de mathématiques plusieurs jours à l'avance. Une connaissance interindividuelle concerne les autres comme apprenants et les comparaisons que nous faisons entre eux et nous; par exemple, croire que ses camarades comprennent plus facilement que soi, savoir que Paul aime la lecture ou savoir que Claire apprend mieux en lisant qu'en écoutant. La dernière catégorie, les connaissances métacognitives universelles, a trait à des connaissances sur le fonctionnement de la pensée humaine en général. Il peut s'agir de connaissances sur la mémoire ou sur la compréhension ou encore sur l'intelligence; par exemple, savoir qu'on ne

peut pas retenir beaucoup de termes incompris ou que la durée et la capacité de la mémoire à court terme sont limitées.

Les connaissances métacognitives au sujet des *tâches* portent sur tout ce que nous savons ou croyons au sujet de la portée, de l'étendue ou des exigences de l'activité intellectuelle que nous avons à réaliser. Ainsi, croire qu'un problème mathématique se résout nécessairement en moins de dix minutes, ou que la découverte mathématique n'est accessible qu'aux génies (Schoenfeld, 1985) ou encore qu'un problème écrit est plus difficile à résoudre qu'un exercice algorithmique, sont des connaissances sur les tâches mathématiques. Les comparaisons effectuées entre diverses tâches sont incluses dans cette catégorie de connaissances métacognitives comme le fait de savoir qu'un texte mathématique ne se lit pas de la même façon qu'un texte d'histoire.

La dernière catégorie, les connaissances métacognitives au sujet des *stratégies*, est constituée de deux sous-catégories: les connaissances au sujet des stratégies cognitives et celles au sujet des stratégies métacognitives. Les stratégies cognitives servent à réaliser une activité cognitive; par exemple, paraphraser, résumer, trouver l'idée principale, refaire un calcul, etc. Les stratégies métacognitives servent à gérer cette activité. Vérifier si le résultat est conforme à une estimation préalable, se rendre compte d'une erreur, retourner à une étape antérieure d'un raisonnement sont des exemples de stratégies métacognitives. Ces dernières seront plus longuement présentées à la section suivante. Les connaissances sur les stratégies comprennent à la fois la connaissance déclarative (quelle stratégie utiliser), procédurale (comment l'utiliser) et conditionnelle (quand et pourquoi l'utiliser) de ces stratégies et sur leur utilité pour accomplir une tâche donnée.

D'après Flavell (1979), les connaissances métacognitives ne sont pas fondamentalement différentes des autres connaissances emmagasinées en mémoire à long terme. Elles peuvent être activées automatiquement et inconsciemment par des indices de rappel dans la tâche en cours et en affecter la réalisation sans nécessairement surgir au niveau de la conscience. Les connaissances métacognitives s'acquièrent et se modifient tout au long de la vie. Elles sont relativement stables et verbalisables (Brown, 1987). Elles peuvent être inexactes, ne pas être activées au besoin ou ne pas avoir l'effet positif escompté lorsqu'elles sont activées. Certains les nomment l'aspect déclaratif de la métacognition, le «quoi», (Marzano, Brandt, Hughes, Jones, Presseisen, Rankin et Suhor, 1988).

D'autre part, Flavell (1979, 1987) explique qu'elles peuvent donner lieu à une expérience consciente qu'il appelle une «expérience métacognitive». Il s'agit d'une expérience affective ou cognitive qui accompagne l'activité intellectuelle. Une expérience affective est un sentiment ou une émotion alors qu'une expérience cognitive est plutôt une intuition reliée à une tâche comme la résolution d'un problème. Ces émotions et ces intuitions surgissent à certains moments d'intense réflexion

comme lors d'un nouvel apprentissage, d'une tâche difficile ou d'une difficulté imprévue qui se manifeste dans une tâche coutumière. L'occurrence d'une expérience métacognitive est plus probable lors d'activités intellectuelles au cours desquelles des décisions importantes et pesées doivent être prises, où l'on doit planifier ses actions et lorsque la charge émotive n'inhibe pas le cours de la pensée. Elles sont plus probables aussi si une base de connaissances métacognitives pertinentes à la tâche est disponible et activée au bon moment. Ces expériences métacognitives jouent un rôle très important sur l'activité cognitive. Ainsi, elles peuvent nous conduire à réviser un plan, à abandonner une stratégie ou à la modifier. C'est par l'action et l'interaction des connaissances et des expériences métacognitives que s'effectuent non seulement la gestion des processus mentaux selon Flavell, mais aussi l'enrichissement et la transformation des connaissances métacognitives. La figure 1 représente l'interaction entre les connaissances métacognitives et les expériences métacognitives.

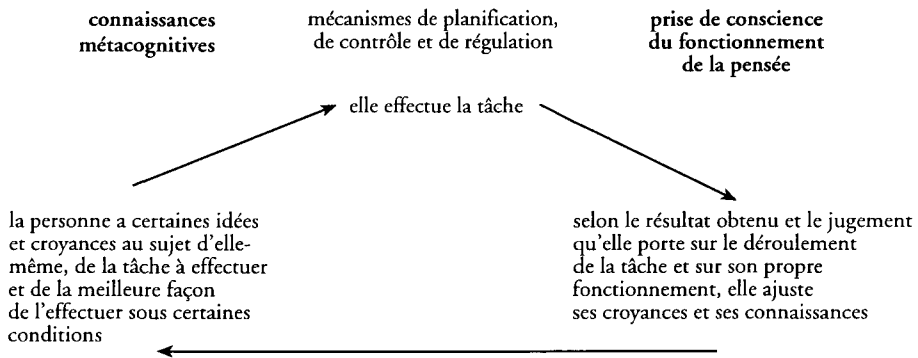


Figure 1 – L'expérience métacognitive et le développement des connaissances métacognitives (d'après Lafortune et Saint-Pierre, 1992)

Même si Flavell parle de deux composantes de la métacognition, dans ses écrits, il met davantage l'accent sur les connaissances métacognitives. D'autres chercheurs, dont Brown (1978, 1987) ont décrit surtout l'aspect procédural de la métacognition, c'est-à-dire la gestion active de ses processus mentaux.

Le contrôle et la régulation de ses processus mentaux selon Brown

Cet aspect de la métacognition renvoie à un ensemble de décisions et de comportements stratégiques qui sont mis en branle lors d'une activité cognitive dans le but de la contrôler et de la réguler. Il s'agit, premièrement, d'activités de planification comme estimer le résultat attendu, prévoir les étapes de réalisation, etc. La planification consiste à décider de la façon dont l'information sera traitée.

Deuxièmement, on y retrouve des activités de contrôle qui consistent à surveiller ou à vérifier l'efficacité de l'activité en cours. Surveiller la conformité d'un résultat avec une estimation et se questionner pour tester sa compréhension sont des exemples tirés de cette catégorie. Troisièmement, il existe des activités de régulation qui consistent en la poursuite, en l'abandon ou en la correction d'une stratégie en cours à la suite de ce qui a été détecté par les activités de contrôle. Garofalo et Lester (1985) remarquent la similitude entre cet aspect de la métacognition et les modèles de résolution de problèmes (Luria, 1973; Polya, 1957). Cette similitude est évidente aussi chez Schuell (1988). Les étapes de résolution de problèmes habituellement reconnues, à savoir la planification, le choix d'une stratégie, l'exécution et la vérification, sont en effet assimilables aux processus métacognitifs qui viennent d'être cités. La gestion des processus mentaux n'est pas sans rappeler également les fonctions attribuées aux composantes exécutives des modèles de traitement de l'information (Sternberg, 1980, cité par Campione, 1987). Il est possible effectivement d'établir un parallèle entre cette deuxième composante de la métacognition et un processeur central qui gérerait, surveillerait et régulerait les fonctions des diverses composantes affectées au traitement des informations. La métaphore utilisée par Taurisson (1988) et reprise par Saint-Pierre (1991) illustre bien ce phénomène. «On peut remarquer que deux personnes semblent coexister chez celui ou chez celle qui apprend. D'abord, il y a un être qui agit; il résume, se récompense, sollicite l'aide des autres, souligne, etc. C'est l'exécutant; il exécute les stratégies cognitives, affectives et de gestion des ressources. Et puis, il y a un être qui se regarde agir; il planifie, évalue, contrôle, réorganise, etc. C'est l'organisateur; ce personnage qui effectue les stratégies dites métacognitives» (*Ibid.*).

Les activités de gestion de ses processus mentaux ne sont pas nécessairement stables, car elles peuvent varier avec les tâches à réaliser, ni verbalisables, car le fait d'être capable de réaliser une tâche n'implique pas nécessairement que ces activités puissent être ramenées à un niveau conscient et qu'on puisse les rapporter à d'autres. Bien que certains chercheurs aient décelé de tels processus métacognitifs chez de jeunes enfants (Flavell *et al.*, 1970; Piaget, 1976), l'habileté à gérer ses processus mentaux se développe avec l'âge et par l'activité intellectuelle elle-même.

Les idées résumées dans les sections précédentes peuvent être associées à la première époque du développement du concept de métacognition qu'on pourrait appeler l'émergence du concept et de ses deux composantes sous l'influence principalement de Flavell (1976) et de Brown (1978), qui l'ont définie comme la connaissance au sujet des processus mentaux et de l'utilisation de cette connaissance pour les gérer activement.

Deuxième époque – Problèmes et tentatives de redéfinition

Définir la métacognition à la fois par un ensemble de connaissances métacognitives et par un ensemble de processus métacognitifs pose cependant bien des problèmes aux chercheurs actuels. Nous allons présenter quelques problèmes re-

latés dans les écrits. D'abord, la métacognition n'est pas assez précisément définie. Les idées qu'elle recouvre sont floues et trop larges. Nombreux sont ceux qui signalent que le fait d'y mettre deux composantes en relation étroite mais qui ont trait à différents processus ajoute à la confusion (Brown, 1987; Noël, 1991; Lefebvre-Pinard et Pinard, 1985; Pinard, 1986; Weinert et Kluwe, 1987). Ainsi, Brown (1987) exprime avec humour la conséquence de cette confusion; les questions posées au sujet de la métacognition ont tendance à obtenir une réponse ambivalente. La métacognition se développe-t-elle avec l'âge? Ça dépend si on parle de connaissances métacognitives ou de gestion des processus mentaux. Est-elle nécessairement consciente? Ça dépend si on parle de...

En second lieu, il s'avère très difficile de distinguer ce qui est cognitif de ce qui est métacognitif (Flavell, 1981; Paris et Winograd, 1990). Lorsqu'une personne est en train de contrôler et de réguler ses processus mentaux, n'utilise-t-elle pas alors des stratégies cognitives comme comparer, redire, questionner, estimer, etc.? On peut supposer que le but de l'utilisation d'une stratégie lui conférerait son titre de cognitif ou de métacognitif. Ainsi, se poser une question pourrait être autant une activité cognitive, si on la pose pour aider à la mémorisation que métacognitive, si on le fait plutôt pour vérifier sa compréhension. Mais ce but lui-même n'est peut-être pas toujours clair. Paris et Winograd (1990) montrent aussi qu'il est souvent impossible de distinguer ce qui est du ressort de la métacognition et ce qui relève de l'affectivité. Comme la gestion de ses processus mentaux implique une autocritique et une auto-gestion de sa cognition, elle se traduit par des jugements sur soi-même et sur son habileté à atteindre un but cognitif, jugements qui ne sont pas sans liens avec l'affectivité.

Un troisième problème relié au manque de précision du concept de métacognition est la dissension au sujet de son caractère conscient. Les connaissances métacognitives et les processus de gestion de sa pensée doivent-ils obligatoirement être conscients ou peuvent-ils être relativement inconscients et automatiques? Alors que Flavell (1987) affirme que les deux assertions sont vraies, Brown (1987) croit plutôt que les connaissances métacognitives seraient verbalisables, donc conscientes, et que la gestion des processus mentaux ne le serait pas nécessairement. Paris et Winograd (1990) signalent que, pour certains chercheurs (Pressley, Borkowski et Schneider, 1987), la métacognition peut être inconsciente, tacite et inaccessible.

L'observation et la mesure des processus métacognitifs posent aussi un problème de taille. Les recherches sur la métacognition utilisent souvent le rapport verbal (protocole de pensée à haute voix) comme source de cueillette de données. Cela occasionne certains problèmes de validité et de consistance. Entre autres, cette technique ne permet pas de résoudre le problème du caractère conscient ou inconscient de la métacognition puisque ne peuvent être rapportées que les pensées surgies au niveau de la conscience. La question de savoir si les gens peuvent avoir un accès conscient à leurs processus cognitifs reste en suspens. De plus, si cet accès est plausible,

les gens peuvent-ils exprimer avec fidélité leurs pensées? Il existe des experts qui n'arrivent pas à accéder à une conscience de la complexité de leur pensée et des novices incapables d'exprimer leur pensée. Dans les deux cas, ils ne peuvent rapporter leurs processus mentaux. Aussi, certains chercheurs ont montré que de tels rapports verbaux influencent le cours de la pensée. Dans certains cas, cette influence est positive, car elle permet l'activation de connaissances pertinentes à la tâche; dans d'autres cas, elle est négative, car elle ralentit cette activation. Ceci peut occasionner une certaine distorsion dans les données recueillies par cette technique.

Les tentatives de clarifier le concept et ses contours correspondent à notre avis à une deuxième époque dans le développement de la notion de métacognition. Cette remise en question débute à peine, elle est donc loin d'être terminée. Les quatre sections suivantes présentent des suggestions proposées par différents auteurs et auteures pour préciser davantage la nature de la métacognition.

Modèle de prise en charge du fonctionnement de sa pensée de Lefebvre-Pinard et Pinard

Des recherches au sujet de l'intelligence et de son développement ont conduit Lefebvre-Pinard et Pinard (1985) à développer un modèle du fonctionnement de la pensée basé sur des composantes métacognitives. Ce modèle appelé *Prise en charge par une personne de son propre fonctionnement cognitif* se veut une réaction à la conception du développement mental selon laquelle le sommet des «courbes de développement» se situe au début de la vingtaine ou même à la fin de l'adolescence. Il s'agit du stade des opérations formelles selon Piaget. Lefebvre-Pinard et Pinard (1985) croient que ce stade n'est pas le terme du développement mais plutôt une «condition nécessaire (sinon suffisante) et le point de départ d'une acquisition nouvelle – le contrôle conscient de son fonctionnement cognitif – appelée dès lors à se consolider, à se différencier et à se généraliser» (Pinard, 1987, p. 20). Leur modèle constitue une synthèse des connaissances sur la métacognition ainsi qu'une tentative pour en éclairer les zones d'ombre. Il s'agit d'une structure issue de l'intégration de diverses composantes (la gestion cognitive (Flavell, 1979), les processus exécutifs et l'autorégulation (Brown, Bransford, Ferrara, Campione, 1983), l'attention cognitive consciente (Meichenbaum et Asarnov, 1979) et les concepts de «*mindfulness* et *mindlessness*» (Langer, 1978)). On y retrouve trois composantes principales: les connaissances métacognitives disponibles, l'autorégulation et les produits de l'activité cognitive.

Les deux premières composantes correspondent à celles qui ont été définies par Flavell. La première, qui comprend quatre catégories, renvoie à l'ensemble des connaissances métacognitives disponibles. Aux trois catégories de Flavell (personnes, tâches et stratégies), les auteurs en ajoutent une quatrième, les objectifs de la tâche. Il s'agit des objectifs des activités cognitives. Cette connaissance joue un rôle vital dans la planification et dans la gestion des processus mentaux. Le deuxième élément

important correspond à l'autorégulation de sa pensée en cours d'exécution, c'est-à-dire la gestion de ses processus mentaux. Cette autorégulation est nourrie par les expériences métacognitives qui servent de «rétroaction interne à l'individu au cours de l'activité cognitive» (Lefebvre-Pinard et Pinard, 1985). Cette rétroaction interne doit être consciente et est déterminée par un niveau variable d'«attention cognitive consciente» ou de «présence cognitive» et une activation plus ou moins efficace des connaissances métacognitives pertinentes à la tâche. Enfin, la troisième composante principale correspond à la «rétroaction externe» provenant du jugement porté sur le produit de l'activité cognitive. Cette rétroaction externe sert de validation de la rétroaction interne procurée par les expériences métacognitives. Elle permet à l'individu d'améliorer son fonctionnement cognitif d'une activité intellectuelle à une autre.

Outre les travaux théoriques qui visent à préciser davantage la notion de métacognition, ce groupe de chercheurs en explorent aussi d'autres aspects. Les effets de l'activation de la base de connaissances disponibles sur la performance sont scrutés. Ainsi, on se demande s'il est nécessaire d'enseigner de nouvelles stratégies pour augmenter la performance ou s'il ne suffit pas plutôt de faire surgir au niveau de la conscience les stratégies disponibles et pertinentes à la tâche, stratégies déjà connues de l'individu. D'autres recherches plus récentes tendent à inclure des variables affectives au modèle original de prise en charge de son fonctionnement cognitif; par exemple, le rôle que joue le sentiment d'autoefficacité dans l'autorégulation exercée durant l'exécution d'une tâche cognitive (Bouffard-Bouchard et Pinard, 1988; Bouffard-Bouchard, 1990; Bouffard-Bouchard, Parent et Larivée, 1991).

Ces auteurs ne sont d'ailleurs pas les seuls à considérer maintenant l'importance d'inclure la dimension affective dans le concept de métacognition. D'autres auteurs proposent aussi d'étudier les relations entre les deux dimensions (Weinert, 1987) ou de les intégrer (Paris et Winograd, 1987).

Dimension métacognitive et dimension affective selon Paris et Winograd

Considérant que la métacognition est un concept utile et important tout en reconnaissant les problèmes posés aux chercheurs par l'imprécision de sa définition, Paris et Winograd (1990, p. 21) proposent deux suggestions. En premier lieu, «nous proposons de limiter le construit de métacognition à la connaissance des habiletés et des états cognitifs qui peut être échangée entre les personnes; en second lieu, nous proposons d'élargir le concept de métacognition pour y inclure des caractéristiques affectives et motivationnelles de la pensée». La première suggestion affirme le caractère conscient de la métacognition tout en reconnaissant son aspect social. Aussi comme les connaissances échangées avec d'autres sont exprimées oralement, sous forme écrite ou par un comportement quelconque, elles sont «observables, vérifiables et mesurables». La deuxième proposition reconnaît les liens parfois inextricables

entre les aspects affectifs et cognitifs de l'auto-critique et de l'autogestion de ses processus cognitifs impliqués par la métacognition. Tardif (1992) résume par le schéma suivant cette suggestion de Paris et Winograd.

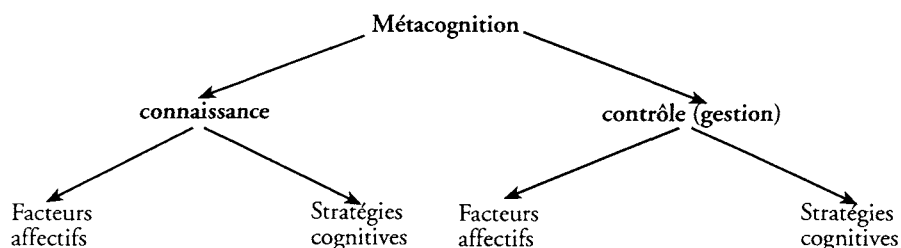


Figure 2 – Composantes de la métacognition (d'après Paris et Winograd, dans Tardif, 1992, p. 60)

En résumé, dans cette tentative de mieux définir le concept de métacognition, ces chercheurs américains et québécois y incluent des variables affectives. De plus, ils se limitent aux processus qui peuvent surgir au niveau de la conscience. Les chercheurs européens ne semblent pas suivre la même voie.

La métacognition limitée au processus mental selon Noël

Dans une publication récente, Noël (1991) classe les recherches précédentes inspirées de la définition de Flavell. D'après elle, plusieurs prétendent, abusivement, traiter de métacognition. Ainsi les études qui portent sur les connaissances métacognitives générales, sur les jugements que porte la personne qui apprend sur l'exploitabilité d'un matériel et sur les stratégies ou les procédures de prises d'informations ne portent pas sur la métacognition à proprement parler. Elle propose de limiter la définition au processus mental qui accompagne l'activité cognitive:

La métacognition est un processus mental dont l'objet est soit une activité cognitive, soit un ensemble d'activités cognitives que le sujet vient d'effectuer ou est en train d'effectuer, soit un produit mental de ces activités cognitives. La métacognition peut aboutir à un jugement (habituellement non exprimé) sur la qualité des activités mentales en question ou de leur produit et éventuellement à une décision de modifier l'activité cognitive, son produit ou même la situation qui l'a suscité (Noël, 1991, p.17).

La métacognition étant un processus mental et non un comportement, elle ne peut être directement observée, mais elle peut être induite par les réponses des individus à des questions posées avant la performance, par exemple, sur le sentiment

de connaître ou sur une prédiction de la performance, ou après la performance, par exemple, sur la certitude accordée à sa réponse ou sur l'impression d'être prêt pour un rappel. La métacognition ainsi définie se limite aux aspects reliés à l'auto-régulation et n'est pas nécessairement consciente. En fait, la plupart du temps elle n'accède pas au niveau de la conscience lors d'une activité cognitive.

La métacognition, un concept non nécessaire selon Kluwe

Kluwe (1987) est l'un des auteurs européens qui tentent d'apporter une contribution à la redéfinition du concept de métacognition. À vrai dire, cet auteur remet en question la nécessité et même l'utilité de ce concept. En effet, pour lui, les connaissances métacognitives, première composante de la métacognition, ne se distinguent pas des autres connaissances emmagasinées dans la mémoire à long terme. Quant aux processus impliqués dans la gestion de ses processus mentaux, il propose de les appeler plutôt «décisions exécutives» qu'il partage en deux catégories: le contrôle exécutif, qui correspond à des activités qui génèrent de l'information au sujet de l'activité cognitive en cours et la régulation exécutive, reliée aux décisions prises au sujet de la poursuite, de l'abandon ou de la modification du processus en cours. L'ensemble des décisions exécutives n'est pas sans rappeler les fonctions de la composante exécutive de certains systèmes de traitement d'information. Dès lors, d'après Kluwe (1987), il n'est plus nécessaire d'utiliser le terme métacognition. Quant à la question du caractère conscient du contrôle et de la régulation, il rapporte que même de jeunes enfants s'engagent dans de telles activités mentales mais qu'ils ne peuvent les verbaliser. Il semble donc que, pour cet auteur, il puisse y avoir métacognition sans qu'elle accède au niveau de la conscience.

En résumé, les écrits européens rapportés limitent le concept de métacognition à l'aspect régulateur et exécutif; ils tendent vers le caractère inconscient de la métacognition, alors que les écrits américains semblent plutôt l'élargir pour y inclure des variables affectives et mettent l'accent sur son caractère conscient.

Troisième époque – Mathématiques et métacognition

En dernière partie, nous rapportons brièvement les réflexions de quelques chercheurs au sujet de la métacognition et des mathématiques. Signalons d'abord que les recherches sur la métacognition se sont déroulées surtout dans les domaines de la lecture, de l'écriture et des mathématiques. Toutefois, on trouve peu d'auteurs qui ont lié explicitement métacognition et enseignement ou apprentissage des mathématiques. Les idées présentées dans cette section proviennent des écrits de Schoenfeld (1985, 1987a, 1987b, 1988) et de Garofalo et Lester (1985).

L'activité mathématique consistant pour une large part en résolution de problèmes, une gestion efficace de ses processus mentaux apparaît d'autant plus grande

pour réussir dans ce domaine. Garofalo et Lester (1985) précisent les relations entre les mathématiques et la métacognition. Dans le cas des mathématiques, les connaissances au sujet des personnes incluent l'évaluation de son habileté en mathématiques, mais aussi les croyances concernant la nature de l'habileté en mathématiques, les relations entre la performance en mathématiques et celle dans d'autres disciplines, et les effets de variables affectives comme la motivation, l'anxiété et la confiance en soi. Les connaissances au sujet des tâches comprennent les croyances au sujet de la nature des tâches mathématiques, mais aussi au sujet des effets du contenu, du contexte, de la structure et de la terminologie sur la difficulté de la tâche. Les connaissances au sujet des stratégies incluent naturellement la connaissance des algorithmes et des heuristiques, mais aussi la connaissance de stratégies pour comprendre un problème, pour organiser et représenter les informations et les données, pour planifier une solution, exécuter un plan et vérifier des résultats (*Ibid.*). Les élèves semblent surtout déficients au regard de ces dernières habiletés, lesquelles sont partie intégrante du contrôle et de la régulation de l'activité cognitive. En fait, cette autorégulation est une caractéristique qui distingue grandement les experts des novices lors de la résolution de problèmes mathématiques. Schoenfeld (1987*b*) a observé que ce ne sont pas les connaissances mathématiques qui distinguent experts et novices pour un problème de géométrie donné, mais bien la façon dont ils gèrent et utilisent ce qu'ils savent. Ainsi les novices, après une lecture rapide de l'énoncé, explorent tout de suite une seule hypothèse de solution. Ils font des calculs sans se poser de questions pour savoir si ces calculs les rapprochent du but. Au contraire, les experts passent beaucoup plus de temps à analyser le problème et à y réfléchir qu'à calculer. Ils ébauchent plusieurs hypothèses mais n'explorent que celle qui paraît la plus prometteuse. L'analyse de leurs verbalisations montre que leur pensée va et vient parmi des étapes de lecture, de planification, d'exécution d'opérations et de vérification. Ils se posent régulièrement des questions sur leur progrès par rapport au but visé et dès qu'ils détectent qu'ils sont engagés dans une voie qui les éloigne du but, ils n'hésitent pas à revenir en arrière pour produire d'autres hypothèses à explorer.

Il a déjà été signalé que les processus de gestion de l'activité cognitive figurent sous d'autres noms dans des modèles de résolution de problèmes. La similitude avec le modèle de Polya (1957) est d'ailleurs frappante. Ce n'est donc pas nouveau de relier mathématiques et métacognition. Toutefois, Garofalo et Lester (1985) déplorent que les recherches sur la résolution de problèmes en mathématiques se soient concentrées sur l'étude des heuristiques et des stratégies. Peu de chercheurs ont étudié l'effet des connaissances métacognitives et des croyances sur la performance ou encore la nature et le développement du contrôle et de la régulation en mathématiques. Ils ne sont pas les seuls à croire que l'échec de beaucoup d'efforts pour augmenter la performance des élèves en résolution de problèmes provient en large part du fait que l'enseignement est trop axé sur le développement d'heuristiques et ignore les habiletés de gestion pour réguler l'activité cognitive (Garofalo et Lester, 1985; Lester, 1983; Schoenfeld, 1985).

Il n'y a pas qu'au regard de la gestion des processus mentaux que la métacognition joue un rôle important en mathématiques. Aux deux composantes déjà longuement présentées, Schoenfeld (1987*b*) en ajoute une troisième, les croyances et les intuitions. Pour les auteurs précédents, cela fait partie des connaissances métacognitives. Schoenfeld préfère en faire une classe à part. D'après lui, les idées au sujet des mathématiques sont souvent fausses et dans ce cas, elles ont un effet très négatif sur le comportement de l'élève en mathématiques. Voici quelques exemples de telles idées: 1) un problème de mathématiques se résout en moins de cinq minutes; 2) seuls les génies découvrent quelque chose en mathématiques; 3) les mathématiques formelles (les preuves) n'ont rien à voir avec la découverte et l'invention [...] (Schoenfeld, 1988). On peut pressentir l'effet que ces croyances peuvent avoir sur la persistance, sur la motivation, sur la confiance en soi et même sur le choix d'une stratégie de résolution de problèmes. Au Québec, les travaux de Blouin (1985, 1987) ont montré que «le talent n'explique pas tout» et que les croyances irréalistes ainsi que certaines variables affectives comme la motivation, l'anxiété et la confiance en soi ainsi que l'habileté à les gérer, ont une influence déterminante sur la réussite en mathématiques.

Étant donné le rôle de la métacognition sur l'apprentissage des mathématiques, il devient important de mieux comprendre la nature et le développement des connaissances métacognitives, y compris des croyances et des intuitions, et de la gestion des processus mentaux de même que les effets de ces variables sur l'activité mathématique. Il devient important aussi de développer des moyens pour intervenir plus directement sur ces aspects dans la classe de mathématiques. C'est l'un des objectifs poursuivis par une recherche récente portant sur le développement de la métacognition et la prise en compte de l'affectivité dans la classe (Lafortune et Saint-Pierre, 1994*a*, 1994*b*).

Conclusion

Ce texte a présenté la définition du concept de métacognition la plus répandue, à savoir la connaissance de ses processus mentaux et l'utilisation de cette connaissance pour les gérer activement. À la suite des problèmes causés par l'imprécision de cette définition, plusieurs chercheurs tentent de la préciser. On s'interroge sur le caractère nécessairement conscient des processus métacognitifs. Certains voudraient restreindre la définition à la régulation de l'activité cognitive alors que d'autres proposent d'y inclure des variables affectives. À cet égard, les suggestions de chercheurs américains, québécois et européens ont été décrites.

La métacognition paraît déterminante dans la résolution de problèmes mathématiques et sûrement aussi dans l'apprentissage de cette discipline. Il nous semble que justement lors de l'apprentissage, l'activité métacognitive doit absolument être amenée au niveau de la conscience, pour être observée, discutée et ajustée. L'idée d'y inclure des composantes affectives paraît aussi très prometteuse quand on sait

à quel point l'affectivité semble compromettre l'apprentissage dans cette discipline scolaire et inhiber toute réflexion sur sa propre pensée. Le développement de moyens didactiques pour intervenir directement sur les connaissances et les processus métacognitifs prend aussi de l'importance dans le contexte où l'enseignement actuel en mathématiques néglige cet aspect, tel que le rapporte Schoenfeld (1988) dans un texte au titre provocateur, «When Good Teaching Leads to Bad Results: The Disasters of «Well-Taught» Mathematics Courses».

La poursuite de recherches sur la nature de la métacognition et la façon dont elle agit s'avère nécessaire pour répondre à des questions sur son développement et son fonctionnement, sur les variables qui lui sont reliées et sur la nature de ces relations, sur son rôle lors de l'acquisition de connaissances et lors de l'exercice d'une habileté, sur son caractère conscient, sur les moyens de la mesurer et de l'évaluer, et bien d'autres questions encore qui restent ouvertes.

Abstract – This article attempts to define and explore two components of the concept of metacognition: an individual's knowledge of his own thinking processes and the use of this knowledge to control his mental processes. Due to the imprecise nature of this concept, researchers have attempted to either redefine it, to increase its precision, or to elaborate its limits. Within the framework of North American and European viewpoints, the author presents examples from the field of mathematics learning to illustrate metacognitive aspects of learning.

Resumen – Este texto trata de definir y de explorar dos componentes del concepto de metacognición: el conocimiento por el individuo del funcionamiento de su pensamiento y la utilización de este conocimiento para controlar sus procesos mentales. La falta de precisión del concepto de metacognición lleva a los investigadores a tratar de redefinirlo, de precisarlo o de limitarlo. A partir de puntos de vista norteamericanos y europeos, algunos ejemplos sacados del aprendizaje de las matemáticas sirven para ilustrar mejor los aspectos metacognitivos del aprendizaje.

Zusammenfassung – In dieser Studie wird versucht, zwei Bestandteile des Begriffs der Meta-Erkenntnis (Kenntnis der eigenen Gedankenwege und Nutzung dieser Erkenntnis zur Regelung der eigenen Denkmechanismen) zu definieren und näher zu erörtern. Da der Begriff der Meta-Erkenntnis nicht präzise genug ist, haben Forscher versucht, ihn neu zu definieren, ihn zu präzisieren oder einzuengen. Anschließend an eine zusammenfassende Darstellung nordamerikanischer und europäischer Beiträge werden Beispiele aus dem Bereich des Mathematikunterrichts erörtert, die die metakognitiven Aspekte des Lernprozesses veranschaulichen sollen.

RÉFÉRENCES

- Blouin, Y. (1985). *La réussite en mathématiques au collégial: le talent n'explique pas tout*. Québec: Cégep F.-X. Garneau.

- Blouin, Y. (1987). *Éduquer à la réussite en mathématiques*. Québec: Cégep F.-X. Garneau.
- Bouffard-Bouchard, T. (1990). Influence of self-efficacy on performance in a cognitive task. *The Journal of Social Psychology*, 130(3), 353-363.
- Bouffard-Bouchard, T., Parent, S. et Larivée, S. (1991). Influence of self-efficacy on self-regulation and performance among junior and senior high-school age students. *International Journal of Behavioral Development*, 14(2), 153-164.
- Bouffard-Bouchard, T. et Pinard, A. (1988). Sentiment d'auto-efficacité et exercice des processus d'autorégulation chez des étudiants de niveau collégial. *International Journal of Psychology*, 23, 409-431.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (dir.), *Advances in instructional psychology* (vol. 1). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert et R. H. Kluwe (dir.), *Metacognition, motivation and understanding* (p. 65-116). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A. et Campione, J. C. (1983). Learning, remembering and understanding. In Mussen, *Handbook of child psychology* (vol. 3) (p. 77-166). Flavell, Markman, Cognitive development, New York, NY: Wiley.
- Campione, J. C. (1987). Metacognitive components of instructional research with problem learners. In F. E. Weinert et R. H. Kluwe (dir.), *Metacognition, motivation and understanding* (p. 117-140). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Campione, J. C. et Brown, A. L. (1977). Memory and metamemory development in educable retarded children. In R. V. Kail Jr et J. W. Hagen (dir.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (p. 3367-3406). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. et Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R. Sternberg (dir.), *Advances in the psychology of human intelligence* (vol. 1) (p. 7-75). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Boston, MA: Heath.
- Flavell, J. H. (1971). First discussant's comments: What is memory development the development of? *Human Development*, 14, 272-278.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem-solving. In L. B. Resnick (dir.), *The nature of intelligence* (p. 231-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H. (1981). Cognitive monitoring. In W. P. Dickens (dir.), *Children's oral communication skills* (p. 35-60). New York, NY: Academic Press.
- Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In F. E. Weinert et R. H. Kluwe (dir.), *Metacognition, motivation and understanding* (p. 17-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H., Friedrichs, A. G. et Hoyt, J. D. (1970). Development changes in memorization process. *Cognitive psychology*, 1, 324-340.
- Gagné, E. D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston, MA: Little, Brown and Company.
- Garofalo, J. et Lester, F. K. Jr (1985). Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163-176.
- Kluwe, R. H. (1987). Executive decisions and regulation of problems solving behavior. In F. E. Weinert et R. H. Kluwe (dir.), *Metacognition, motivation and understanding* (p. 31-64). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lafortune, L. et Saint-Pierre, L. (1992). Aspects métacognitifs de l'apprentissage. In *Actes du Congrès Collèges Célébrations 92*. Montréal: Association québécoise de pédagogie collégiale.

- Lafortune, L. et Saint-Pierre, L. (1994a). *La pensée et les émotions en mathématiques. Métacognition et affectivité*. Montréal: Les Éditions Logiques.
- Lafortune, L. et Saint-Pierre, L. (1994b). *Les processus mentaux et les émotions dans l'apprentissage*. Montréal: Les Éditions Logiques.
- Langer, E. J. (1978). Rethinking the role of thought in social interaction. In J. H. Harvey, W. J. Ickes et R. F. Kiddo (dir.), *New directions in attributional research* (vol. 2) (p. 35-57). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lefebvre-Pinard, M. et Pinard, A. (1985). Taking charge of one's cognitive activity: A moderator of competence. In E. D. Neimark, R. De Lisi, J. L. et Newman (dir.), *Moderators of competence* (p. 191-211). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lester, F. K. (1983). Trends and issues in mathematical problem-solving research. In R. Lesh et M. Landau (dir.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (p. 229-261). New York, NY: Academic Press.
- Luria, A. R. (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. New York, NY: Basic Books.
- Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C. et Suhor, C. (1988). *Dimension of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, VA: The Association for Supervision and Curriculum Development.
- Meichenbaum, D. et Asarnov, J. (1979). Cognitive behavior modification and metacognitive development: Implication for the classroom. In P. Kendall et S. Hollon (dir.), *Cognitive-behavioral intervention: theory, research and procedure* (p. 11-37). New York, NY: Academic Press.
- Neisser, V. (1967). *Cognitive psychology*. New York, NY: Appleton.
- Noël, B. (1991). *La métacognition*. Bruxelles: De Boeck-Wesmaël.
- Paris, S. G. et Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction? In B. F. Jones et L. Idol (dir.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (p. 15-53). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Piaget, J. (1976). *The grasp of consciousness: Action and concept in the young child*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pinard, A. (1986). «Prise de conscience» and Taking charge of one's own cognitive functioning. *Human Development*, 29, 341-354.
- Pinard, A. (1987). Cognition et métacognition: les recherches sur le développement de l'intelligence. *Interface*, 8(6), 18-21.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. et Schneider, W. (1987). Cognitive strategies: Good strategy users coordinate metacognition and knowledge. In R. Vasta (dir.), *Annals of child development* (vol. 4) (p. 89-129). Greenwich, CT: JAI Press.
- Reitman, W. (1965). *Cognition and thought*. New York, NY: Wiley.
- Saint-Pierre, L. (1991). *Effets de l'enseignement de stratégies cognitives et métacognitives sur les méthodes de travail des élèves faibles en mathématiques au collégial*. Mémoire de maîtrise. Sherbrooke: Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York, NY: Academic.
- Schoenfeld, A. H. (dir.) (1987a). *Cognitive science and mathematics education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. H. (1987b). What's all the fuss about metacognition? In A. H. Schoenfeld (dir.), *Cognitive science and mathematics education* (p. 189-215). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of «well-taught» mathematics courses. *Educational Psychologist*, 23(2), 145-166.

- Schuell, T. J. (1988). Teaching and learning as problem solving. In J. Brophy (dir.), *Metaphors of classroom research*; symposium conducted at the meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- Skemp, R. (1979). *Intelligence learning and action*. New York, NY: Wiley.
- Sternberg, R. J. (1980). Sketch of a componential subtheory of human intelligence. *The behavioral and brain sciences*, 3, 573-584.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal: Les Éditions Logiques.
- Taurisson, A. (1988). *Les gestes de la réussite en mathématiques à l'élémentaire*. Montréal: Les Éditions Agence d'Arc.
- Thorndike, E. L. (1917). Reading as reasoning: A study of mistakes in paragraph reading. *Journal of Educational Psychology*, 8, 323-332.
- Weinert, F. E. (1987). Introduction and overview: Metacognition and motivation as determinants of effective learning and understanding. In F. E. Weinert et R. H. Kluwe (dir.), *Metacognition, motivation and understanding* (p. 1-16). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Weinert, F. E. et Kluwe, R. H. (1987). *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.